



(19) **SU** (11) **1 545 826** (13) **A1**
(51) МПК⁶ **Н 01 J 1/30, 3/02**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ
СССР

(21), (22) Заявка: 4432987/21, 15.04.1988

(46) Дата публикации: 20.07.1995

(56) Ссылки: Месяц Г.А. Генерирование мощных наносекундных импульсов, М.: Сов.Радио, 1974, с.210. Коренев С.А. Сообщение ОИЯИ № 9-82-758, Дубна, ОИЯИ, 1982.

(71) Заявитель:
Объединенный институт ядерных
исследований

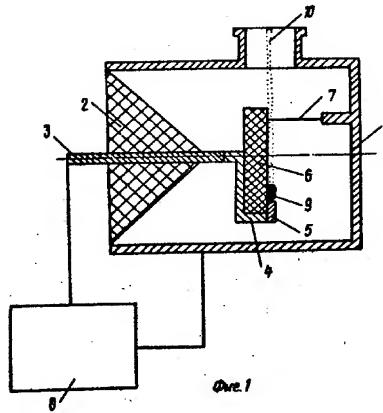
(72) Изобретатель: Коренев С А

(54) ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОНОВ

(57)

Изобретение относится к области сильноточной электроники и может быть использовано в ускорительной технике, электронных приборах, установках для поверхностной обработки деталей. Цель изобретения - расширение функциональных возможностей - достигается путем получения профицированных пучков электронов. Сущность изобретения состоит в том, что токоотбор пучка электронов осуществляется с границы плазменной поверхности скользящего разряда, движущегося по диэлектрику в сторону анода. При этом направление движения катодной плазмы совпадает с направлением силовых линий электрического поля, которым вытягивается пучок электронов. Импульсный источник электронов состоит из следующих основных элементов: вакуумной камеры 1, проходного высоковольтного изолатора 2, катодного токоотвода 3, токоотвода 4, катода 5, диэлектрической пластины 6, анода 7, генератора 8 импульсного напряжения,

факела 9 плазмы, электронного пучка 10. 4 ИЛ.



S U 1 5 4 5 8 2 6 A 1

S U 1 5 4 5 8 2 6 A 1



(19) **SU** (11) **1 545 826** (13) **A1**
(51) Int. Cl. 6 **H 01 J 1/30, 3/02**

STATE COMMITTEE
FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 4432987/21, 15.04.1988

(46) Date of publication: 20.07.1995

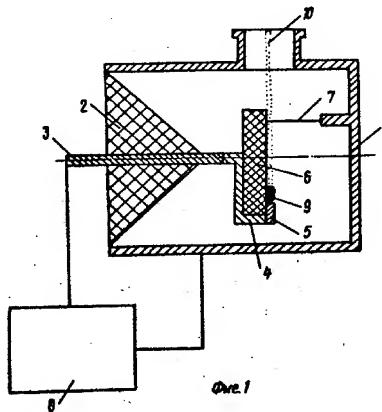
(71) Applicant:
Ob"edinennyj institut jadernykh issledovanij

(72) Inventor: Korenev S.A.

(54) PULSED ELECTRON-EMITTING SOURCE

(57) Abstract:

FIELD: heavy-current electronics.
SUBSTANCE: current pick-off of electron beam is accomplished from the bound of the plasma surface of creeping discharge moving on the dielectric towards the anode. The direction of motion of cathode plasma coincides with the direction of field lines of the electric field by which the electron beam is withdrawn. The pulsed electron-emitting source consists of the following major components: vacuum chamber 1, high-voltage bushing insulator 2, cathode current tap 3, current tap 4, cathode 5, dielectric plate 6, anode 7, high-voltage impulse generator, plasma jet 9, electron beam 10. **EFFECT:** enhanced efficiency attained by generation of shaped electron beams. 10 dwg



S U
1 5 4 5 8 2 6 A 1

S U
1 5 4 5 8 2 6 A 1

Изобретение относится к области сильноточной электроники и может найти применение в ускорительной технике, электронных приборах, установках для поверхностной обработки деталей и др.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей источника за счет получения профицированных пучков электронов.

Сущность изобретения состоит в том, что токоотбор пучка электронов осуществляется с границы плазменной поверхности скользящего разряда, движущегося по диэлектрику в сторону анода, т.е. направление движения катодной плазмы совпадает с направлением силовых линий электрического поля, которым вытягивается пучок электронов.

Введение обратного токопровода в катодный узел приводит к формированию тонкого слоя катодной плазмы скользящего разряда, повторяющего поперечный профиль поверхности диэлектрической вставки. Из тонкого слоя катодной плазмы формируется тонкий пучок электронов. Размещение анода на диэлектрической вставке с противоположной катоду стороны позволяет осуществить условия зажигания катодной плазмы и токоотвода пучка электронов. Выполнение профицированными поверхностями диэлектрической вставки, катода и анода позволяет формировать электронные пучки этого профиля.

На фиг.1 схематически изображен импульсный источник электронов; на фиг.2 и 3 варианты выполнения источника электронов с разной формой диэлектрической пластины и формируемого электронного пучка; на фиг.4 приведены зависимости распределения плотности тока, подтверждающие работоспособность устройства для формирования импульсных электронных пучков. Импульсный источник электронов состоит из вакуумной камеры 1, проходного высоковольтного изолятора 2, катодного токоввода 3, токопровода 4, катода 5, диэлектрической пластины 6, анода 7, генератора импульсного напряжения 8, фокала плазмы 9, электронного пучка 10.

В вакуумной камере 1 через проходной высоковольтный изолятор 2 размещается катодный узел, который состоит из катодного токоввода 3, обратного токопровода 4, катода 5 и диэлектрической пластины 6.

С противоположной катоду 5 стороны на диэлектрическую пластину 6 устанавливается анод 7. Анод 7 является "прозрачным" для электронов на той части, которая прилегает к диэлектрической пластине 6. Давление остаточного газа в вакуумной камере составляет $\approx 10^{-5}$ Тор.

Устройство работает следующим образом.

При подаче на диод импульса напряжения от генератора 8 на катоде за счет взрывных эффектов формируется катодная плазма. Сформированная катодная плазма распространяется в сторону анода 7 по поверхности диэлектрической пластины 6. Пока катодная плазма не достигнет анода 7, из нее электрическим полем осуществляется токоотбор пучка электронов. Поскольку анод 7 является "прозрачным" для электронов (им может быть металлическая сетка или фольга из титана или бериллия), то электроны проходят через него и их можно использовать,

например, в экспериментах по физике твердого тела, модификации поверхности конструкционных материалов. Исходя из требований на профиль электронного пучка по поперечному сечению, поверхность диэлектрической пластины 6 выполняется того же профиля (той же геометрии), на которой располагаются анод 7 и катод 5. При этом катод 5 и анод 7 имеют геометрию той же профильной поверхности диэлектрической пластины 6. Введение в катодный узел токопровода, размещенного на обратной стороне, приводит к тому, что плазменный слой, который распространяется к аноду 7, из-за взаимодействия токов (тока разряда + эмиссии и тока в обратном токопроводе 4) притягивается к диэлектрической пластине 6. Последнее означает возможность получения тонких электронных пучков.

П р и м е р. Изготавливают опытный образец источника электронов.

Для этого на экспериментальном стенде в вакуумной камере электронной пушки располагают катодный узел и анод. В экспериментах исследуют источник электронов, формирующий пучок электронов в виде узкой прямоугольной полоски и в виде ступеньки в поперечном сечении. Для этого в катодном узле диэлектрическая пластина 6 выполняется в виде полоски с ровной поверхностью и полоски со ступенчато изменяющейся поверхностью (см. фиг.2). Катод 5 выполняется в виде тонкой медной фольги в соответствии с геометрией диэлектрической пластины 6. Анод 7 изготавливают в виде узкой полоски из бериллия толщиной 50 мкм и из металлической сетки (нержавеющая сталь) с коэффициентом прозрачности к $\approx 0,6$. Давление остаточного газа в вакуумной камере 1 $\approx 10^{-5}$ Тор. Источник электронов запитывают от промышленного генератора импульсного напряжения типа Аркадьева-Маркса ГИН-400. Эксперименты показали, что величина токоотбора пучка электронов подчиняется закону Чайлд-Ленгмюра. Кроме того, необходимо выбирать, толщину диэлектрика из условия электрической прочности диэлектрика. В экспериментах применяют диэлектрик из фторпластика, оргстекла, винилпласти толщиной 4-10 мм. Напряжение, поступающее на источник электронов от генератора 50-350 кВ, длительность импульса напряжения ≈ 150 нс. Измерение поперечного профиля пучка электронов осуществляют секционированным коллектором из проволочных коллекторов (диаметр электрода 0,25 мм), расположенных с шагом 2 мм по обеим координатам. Изобретение позволяет расширить функциональные возможности источника электронов, в частности получать электронные пучки требуемого профиля.

Формула изобретения:

ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОНОВ, включающий вакуумную камеру, проходной высоковольтный изолятор, катодный узел, состоящий из катода и токопровода, расположенный на диэлектрической пластине, и анод, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет получения профицированных пучков электронов, токопровод катодного узла размещен на обратной и боковой

поверхностях диэлектрической пластины, анод установлен на той же плоскости диэлектрической пластины, на которой размещен катод, с противоположной катоду стороны, при этом поверхности катода, анода

и диэлектрической пластины выполнены с профилем по поперечному сечению, соответствующим профилю электронного пучка.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

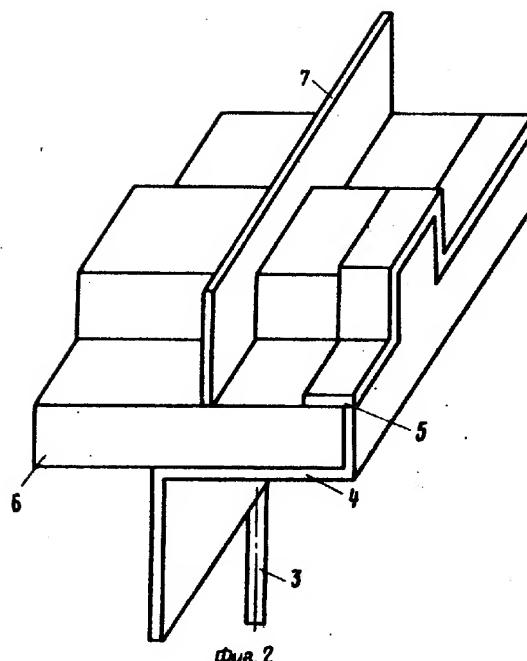
55

60

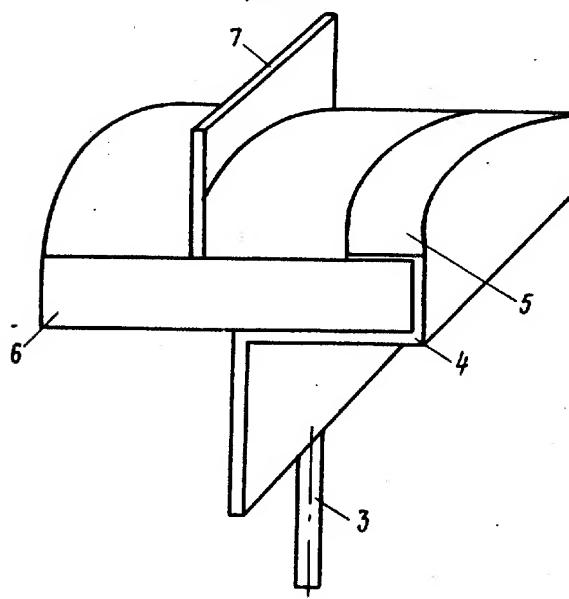
S U 1 5 4 5 8 2 6 A 1

S U 1 5 4 5 8 2 6 A 1

SU 1545826 A1

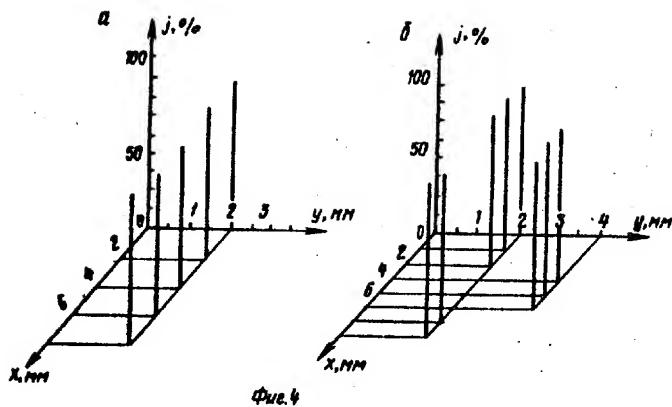


Фиг.2



Фиг.3

SU 1545826 A1



S U 1 5 4 5 8 2 6 A 1

S U 1 5 4 5 8 2 6 A 1

DERWENT-ACC-NO: 1996-086109

DERWENT-WEEK: 199609

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electron pulse source has vacuum chamber, high voltage bushing insulator, cathode unit consisting of cathode and current terminal placed on dielectric plate and anode

INVENTOR: KORENEV S A

PATENT-ASSIGNEE: NUCLEAR RES INST [NUCLR]

PRIORITY-DATA: 1988SU-4432987 (April 15, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
SU 1545826 A1	July 20, 1995	RU

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
SU 1545826A1	N/A	1988SU-4432987	April 15, 1988

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
-------------	------------	-------------

CIPS H01J1/30 20060101
CIPS H01J3/02 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 1545826 A1

BASIC-ABSTRACT:

Source comprises the vacuum chamber (1), high voltage bushing insulator (2), cathode current lead (3), current conductor (4), cathode (5), dielectric plate (6), anode (7), pulsed voltage generator (8), plasma flare (9) and the electronic beam (10). The cathode unit current terminal is arranged on the dielectric plate (6) reverse and side surfaces. The anode (7) is placed on the dielectric plate (6) in the same plane as the cathode. The cathode (5), anode (7) and the dielectric plate (6) surfaces are made with a lateral profile corresponding to the electronic beam profile. When the voltage pulse is fed to the diode from the generator (8) cathode plasma is formed due to the explosive effects. The formed cathode plasma propagates towards the anode (7) across the dielectric plate (6) surface. Until the cathode plasma reaches the anode (7) the electron beam current is directed by the electric field.

USE/ADVANTAGE - Electron pulsed source can be used in accelerator technology and in electronic devices for surface treatment of elements. Its functional scope is widened by obtaining profiled electronic beams. Bul. 20/20.7.95

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: ELECTRON PULSE SOURCE VACUUM
CHAMBER HIGH VOLTAGE BUSHING
INSULATE CATHODE UNIT CONSIST
CURRENT TERMINAL PLACE DIELECTRIC
PLATE ANODE

DERWENT-CLASS: V05

EPI-CODES: V05-F05A7A; V05-F08D5;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1996-072267